Temperaturmessungen bei Operationen.

Inaugural-Dissertation

der medizinischen Fakultät zu Jena

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt

von

Hugo Stoll

aus Gierstädt bei Gotha.

Jena.

Universitäts-Buchdruckerei G. Neuenhahn.

1904.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Jena. Referent Prof. Dr. Krönig.

Jena, am 31. August 1904.

Prof. Dr. **Gärtner,**
d. Z. Dekan.

Ich versichere hierdurch an Eidesstatt, ausser der angeführten Literatur keine fremde Hilfe gebraucht zu haben.

Hugo Stoll.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/temperaturmessun0000hugo

Unter den Momenten, welche die Prognose einer Operation beeinflussen, ist von bemerkenswerter Bedeutung auch die Abkühlung, die der Patient während derselben erleidet. Wenn man diesem Faktor bisher gleichwohl so wenig Beachtung geschenkt hat, so liegt der Grund vielleicht darin, dass einmal wichtigere Fragen, wie die Infektionsverhütung im Wundgebiet selbst, noch das Hauptinteresse der Chirurgen in Anspruch nahmen, zum andern aber wohl in dem Umstand, dass man den Begriff der Abkühlung überhaupt nicht recht zu bewerten wusste. Man vermied daher klüglich, solch unbekannte Grösse in die Rechnung einzusetzen. Und doch meine ich, sollte der Versuch gewagt werden, nachdem neuere Arbeiten sowohl über die Grösse der Abkühlung als auch ihre spezielle Bedeutung für die Erkrankungen der Respirationsorgane einige Klarheit geschaffen haben.

Die Tatsache, dass überhaupt eine beträchtliche Abkühlung bei Operationen eintritt, lässt sich unschwer verstehen. Das Fehlen der schützenden Kleider, die völlige Muskelruhe, die mangelhafte Wärmeregulation des Organismus unter dem Einfluss der Narkose, event. der Blutverlust oder die Freilegung der blutreichen, feuchten Bauchorgane, endlich die Durchnässung in der Umgebung des Operationsfeldes, das alles sind Momente,

welche in diesem Sinne wirken. Auch die experimentelle Bestätigung der Annahme ist nicht schwer. Krönig[1]) konnte bei einem Kaninchen, dem er in Aethernarkose das Abdomen auf eine Strecke von 11 cm öffnete, ohne indess zu eventrieren, in einem Zeitraum von 34 Minuten einen Abfall der Temperatur um 1,5 ° beobachten. Dabei betrug die Temperatur des Operationszimmers 27 ° C. In einem anderen Falle betrug die Temperaturabnahme bei 15 ° C. Zimmerwärme und einer Dauer der Laparotomie von 46 Minuten unter sonst gleichen Versuchsbedingungen sogar 2,9 °. Ganz ähnliche Resultate könnte ich von meinen Tierversuchen berichten. Ich komme darauf in anderem Zusammenhang zurück.

Beim Menschen ist der Abfall der Temperatur bedeutend geringer, seine Wärmeregulation ist also besser als die des Kaninchens. Gleichwohl stellt sich auch hier, namentlich bei langdauernden Operationen, ein Temperaturabfall ein, der für die Prognose nicht bedeutungslos sein kann. Zum Beleg will ich hier einige Messungen anführen, die von mir unter folgenden Bedingungen gewonnen wurden. Es handelt sich um 5 Fälle von Laparotomien ohne Eventration, die bei einer Zimmertemperatur von etwa 26 ° C. ausgeführt wurden. Die Frauen lagen dabei auf einer durch Leinentuch abgedeckten Gummiplatte, sie waren mit Leinenhemd und Flanellstrümpfen bekleidet, über den ganzen Körper endlich war ein leinenes Uebertuch gebreitet, ein Schlitz in

---

1) Krönig: Ueber heizbare Operationstische. Archiv f. Gynäkologie, Bd. 72, 1904.

diesem liess das Operationsfeld frei. Die Messungen, direkt vor Beginn und direkt nach Schluss der Operation ausgeführt, ergaben folgendes:

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Colporrhaphia, Ventrofixatio	0.55	37,7 °	36,9 °	0,8 °
Laparotomia, Adhaesionslösung	1.10	37,5 °	36,6 °	0,9 °
Kystektomia	1.20	37,4 °	37,0 °	0,4 °
Totalexstirpation nach Mackenrodt	1.35	37,6 °	36,8 °	0,8 °
Colporrhaphia, Ventrofixatio	1.45	37,7 °	36,5 °	1,2 °

Das Resultat ist also bei einer Operationsdauer von 1—1 $^3/_4$ Stunden ein durchschnittliches Absinken der Temperatur um 0,8 ° und das trotz der geschilderten sorgfältigen Bedeckung und der excessiv hohen Zimmertemperatur von 26 ° C.

Da liegt es wohl nahe, an einen Zusammenhang der gerade nach Laparotomien so häufigen Pneumonien mit der beobachteten Abkühlung zu denken, zumal neuere Arbeiten gerade diesen Zusammenhang experimentell untersucht und bestätigt haben.

In erster Linie möchte ich hier der Versuche von Nebelthau und Zillessen[1]) gedenken. Sie setzten Kaninchen, deren Pelz durch Eintauchen in Wasser völlig durchnässt war, dem Strom kräftiger Zugluft aus und konnten so die Tiere in kurzer Zeit von ihrer normalen Eigenwärme 39—40 ° auf etwa 30 ° abkühlen. Dann wurde der Versuch abgebrochen und gewartet, bis sich die Tiere bei Zimmertemperatur oder mit Hilfe des Brutschrankes wieder völlig erholt hatten. Nunmehr

1) Inaug.-Dissert. von Otto Zillessen, Marburg 1899.

wurden die Tiere getötet und zunächst das aufgefangene Blut einer genauen Untersuchung unterworfen. Es zeigte sich als fast konstanter Befund eine geringe Hämoglobinämie. Die Zahl der Leukozyten war unverändert. Von den Organen zeigte die Lunge allgemeine Hyperämie und geringe ödematöse Durchtränkung, namentlich subpleural fanden sich zahlreiche Sugillationen, Trachea und Bronchien enthielten reichlich Schleim. Fibrinausscheidungen konnten dagegen nur vereinzelt nachgewiesen werden, pneumonische Verdichtungen fanden sich unter 30—40 Fällen nur 3 mal.

Das darf nicht Wunder nehmen, denn zum Zustandekommen einer Infektion gehört eben vor Allem die Anwesenheit der spezifischen Erreger, hier also der Pneumokokken, die glücklicher Weise nicht immer und überall vorhanden sind. Weiterhin gehört aber dazu eine bestimmte Disposition des Organismus, und diese wird, wie gleich zu besprechende Arbeiten gezeigt haben, durch Erkältung zweifellos erhöht. Sie beruht eben höchstwahrscheinlich auf den vorher geschilderten Veränderungen des Blutes und der Atmungsorgane.

Lipari[1]) war es, der zuerst zeigte, dass vorübergehend abgekühlte Meerschweinchen und Kaninchen der intratrachealen Infektion durch Pneumokokken leichter erliegen als Kontrolltiere, und Fischl[2]) wies die gleiche Herabsetzung der Resistenz für Kaninchen nach, die in einem Eisschrank um etwa 10° C. abgekühlt und dann

1) Lipari, H., Morgagni 1888.
2) Fischl, Zeitschrift für Heilkunde, Bd. XVIII.

intravenös mit Fränkel-Weichselbaum'schen Diplokokken infiziert worden waren.

Vergleicht man diese Resultate experimenteller Forschung mit den Erfahrungen, die wir über den Zusammenhang von Erkältung und Pneumonie besitzen, so zeigt sich die vollkommenste Uebereinstimmung. Speziell für die uns interessierende Frage der postoperativen Pneumonien hat Henle [1]) diesen Zusammenhang durch eine grosse Statistik aus der Mikulicz'schen Klinik zur Evidenz bewiesen.

Auf 1787 Laparotomien, welche in der Zeit von 1890—1901 dort ausgeführt wurden, folgten 143 Pneumonien, von denen 65 tödlich verliefen. Das bedeutet eine Morbidität von 8 % und eine Mortalität von 3,6 %. Indess bestand dieses Verhältnis nicht in gleicher Weise für die einzelnen der Berechnung zu Grunde liegenden Jahre. Während von 1893—98 die Morbidität in den Grenzen von 7,5—10,2 % schwankte, sank sie von 1899 ab plötzlich bedeutend herunter, sodass sie in dem genannten Jahre nur noch 6,6 %, dann im Jahre 1900 3,6 % und endlich in den ersten Monaten des Jahres 1901 nur noch 2,1 % betrug. Und diese Aenderung fiel genau zeitlich zusammen mit der Einführung erwärmter Operationstische und dem Wegfall der Wasserwaschung der Patienten ante operationem. Der Schluss, dass in der Tat die so vermiedene Abkühlung der Patienten das Seltenerwerden der Pneumonien zur Folge gehabt habe, darf damit wohl als bewiesen gelten, zumal sonstige

1) Henle, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. LXIV.

Aenderungen im Operationsverfahren, welche zur Erklärung herangezogen werden könnten, nicht vorgenommen wurden.

Musste auch nach diesen Ergebnissen die Nützlichkeit heizbarer Operationstische unbedingt anerkannt werden, so standen doch ihrer allgemeinen Einführung die grossen Mängel der Konstruktion noch hindernd im Wege. Die bisher gebräuchlichen Systeme führten alle dem Patienten die Wärme auf dem Wege der Leitung zu. Damit ergab sich ohne Weiteres, dass nur auf die Körperstellen eingewirkt werden konnte, welche der Unterlage unmittelbar auflagen, also die kleine Region des Steisses und der Schulterblätter. Da nun der Körper ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, so wird auf diese Weise die Allgemeintemperatur wenig beeinflusst, wohl aber der Patient der Gefahr schwerer lokaler Verbrennungen ausgesetzt. Endlich haben all diese Thermophore, Warmwasserapparate etc. den Nachteil, dass ihr Gebrauch mit recht grossen Umständen verknüpft ist.

Krönig hat deshalb nach einem neuen Prinzip die Wärmezufuhr eingerichtet. Er benutzt strahlende Wärme. Hören wir, was er selbst darüber in seiner Abhandlung „Ueber elektrisch heizbare Operationstische“ [1]) schreibt.

„Als Wärmequelle benutze ich den elektrischen Strom, weil dieser am schnellsten und einfachsten in einem modernen Operationssaal zu haben ist und zwar benutze ich die Glühlampen. Die Glühlampen haben als Wärmequelle vor allen andern den Vorteil voraus, dass sie niemals über eine bestimmte Höhe hinaus sich erwärmen

1) Krönig, Archiv für Gynäkologie, Bd. 72.

können. Bei Stromschwankungen und dadurch bedingter stärkerer Zufuhr von elektrischem Strom brennt der Kohlenfaden durch und die Lampe erlischt. Durch die Benutzung der Glühlampen als Wärmequelle umgehen wir alle komplizierten Apparate, welche zur Wärmeregulierung sonst notwendig wären. Durch die Glühlampen wird die ganze Wärmevorrichtung zu einer ausserordentlich handlichen, welche sich an jedem Operationstisch in der einfachsten Weise anbringen und wenn es erwünscht ist — zwecks Reinigung — sich schnell vorübergehend wieder entfernen lässt..... Es sind zur Heizung 16 Glühlampen aus schwarzem Glas benutzt worden; dieselben können leicht durch einen Handgriff von Seiten des zu Häupten sitzenden Narkotiseurs sämtlich oder, wenn geringere Wärmezufuhr erwünscht ist, nur zur Hälfte eingeschaltet werden. Die Glühlampen sind auf zwei Holzleisten angebracht, welche vermittelst eines Schlittens an der Unterfläche des Operationstisches befestigt sind; dieser Schlitten gestattet es, dass die ganze Wärmevorrichtung durch einen einfachen Zug entfernt werden kann. Die Tischplatte ist an den Seiten mit runden Löchern mit einem Durchmesser von 3 cm versehen, welche in einer Entfernung von Innenrand zu Innenrand gemessen von 13 cm angebracht sind. Die Tischplatte selbst besteht aus einer dicken Holzplatte, welche an der Oberfläche poliert ist...; eine Metallplatte kann natürlich nicht gewählt werden, weil sich diese sofort erwärmen würde und infolge ihres guten Leitvermögens auf den Körper des Operierten Wärme durch Leitung übertragen würde.

Die zu operierende Kranke wird auf den Tisch gelegt und über dieselbe ein grosses leinenes Tuch gebreitet, welches seitlich weit herunterhängt und nur eine Oeffnung genügend gross für das Operationsfeld trägt. Sobald durch Herstellung des Kontaktes die Glühlampen zum Leuchten gebracht sind, beginnt sofort ein wärmender Luftstrom von der Unterfläche der Tischplatte aus durch die Oeffnungen in der Tischplatte nach oben aufzusteigen; das leinene Belegtuch hält die Wärme nach oben zurück, und so umspült die erwärmte Luft den ganzen Körper der Operierten. Eine lokale Verbrennung durch Ueberhitzung der Unterfläche ist infolge schlechter Wärmeleitung der Holzplatte ausgeschlossen; eine Ueberhitzung durch zu reichlich zugeführte strahlende Wärme lässt sich in der Weise vermeiden, dass der Operationstisch nur ein einziges Mal bei einer nicht narkotisierten Frau geprüft wird, welche man mehrere Stunden auf den Operationstisch zum Versuch legt; hier wird ausprobiert, eine wie grosse Zahl von Glühlampen zur Herstellung einer angenehmen Wärme erwünscht ist; ist diese einmal durch Erfahrung erprobt, so ist infolge der sichern Regulierung, welche die elektrischen Glühlampen in ihrer Konstruktion haben, jede Ueberwärmung des Körpers durch zu reiche Zufuhr von strahlender Wärme unmöglich."

Um die Wirkung der neuen Heizvorrichtung zu prüfen, sind nun von mir eine Reihe von Messungen angestellt worden und zwar in folgender Weise: Benutzt wurde stets dasselbe einfache — nicht Maximum — Thermometer aus Jenenser Normalglas. Dieses wurde

bis zur Marke 35 in den Anus eingeschoben und genau nach 3 Minuten die Temperatur abgelesen. Gemessen wurde direkt vor der Narkose, dann in tiefer Narkose vor Beginn der Operation, also etwa 10—15 Minuten später, und endlich direkt nach Schluss der Operation, während die Patientin noch auf dem Operationstische lag. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Messung betrug bei geringen Schwankungen von 0^0—$0{,}4^0$ im Durchschnitt $0{,}2^0$. Es konnte deshalb die erste Messung in den nachfolgenden Tabellen unberücksichtigt bleiben. Während der Narkose ante operationem war die Patientin in eine warme Bettdecke gehüllt, ausserdem mit Hemd, Flanellhose und Wollstrümpfen bekleidet. Direkt vor Beginn der Operation ward die Flanellhose durch lange, bis zum Leib reichende Strümpfe aus gleichem Stoff ersetzt, ein grosses leinenes Uebertuch wurde in der früher geschilderten Weise über Patientin und Operationstisch gebreitet und jetzt wurden auch durch Herstellung des Kontaktes die Lampen zum Glühen gebracht. Nach Schluss der Operation endlich kam die Patientin in ein sorgfältig durchwärmtes Bett. Dass hier ein Absinken der Temperatur nicht mehr eintrat, ist von mir, wie ich vorweg erwähnen will, durch genaue 15 Minuten fortgesetzte Achselhöhlenmessungen konstatiert worden.

Das Ergebnis der Messungen zeigt zum Teil auffallende Unterschiede, für die eine Erklärung noch fehlt, die aber doch einen Faktor als ausschlaggebend deutlich erkennen lassen, das ist die Dauer der Operation.

Ich lasse deshalb eine Zusammenstellung der Resultate nach diesem Gesichtspunkt folgen.

Dauer der Operation bis 15 Minuten.

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Blasenscheidenfistel	0.10	37,1 °	36,9 °	0,2 °
Kolpokleisis	0.12	36,8 °	36,5 °	0,3 °
Bartholinitis	0.15	37,1 °	36,7 °	0,4 °

Dauer der Operation von 15—30 Minuten.

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Totalexstirpation p. vaginam	0.25	37,5 °	36,8 °	0,7 °
Alexander-Adams Tubensterilisation	0.30	37,3 °	36,7 °	0,6 °
Totalexstirpation p. vaginam	0.30	37,3 °	36,7 °	0,6 °

Dauer der Operation von 30—45 Minuten.

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Ovarialkystom	0.34	37,8 °	37,6 °	0,2 °
Totalexstirpation p. vaginam	0.35	37,4 °	36,9 °	0,5 °
Ovarialkystom	0.35	37,5 °	36,8 °	0,7 °
Ovarialkystom	0.35	37,3 °	36,6 °	0,7 °
Ovarialkystom	0.40	37,0 °	36,8 °	0,2 °
Totalexstirpation p. vaginam	0.40	37,1 °	36,4 °	0,7 °
Totalexstirpation p. vaginam	0.40	37,6 °	36,5 °	1,1 °

Dauer der Operation von 45—60 Minuten.

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp nachher	Temp.-Abfall
Graviditas tubaria	0.45	37,2 °	37,1 °	0,1 °
Prolaps nach Schauta	0.50	37,2 °	36,8 °	0,4 °
Abdom. Lig.-Verkürzung Append. exstirp.	0.50	37,8 °	37,5 °	0,3 °
Alexander-Adams, Colporrhaphia	1.0	37,0 °	36,2 °	0,8 °
Ovarialkystom	1.0	37,3 °	37,2 °	0,1 °
Abdom. Lig.-Verkürzung Append. exstirp.	1.0	37,3 °	37,2 °	0,1 °

Dauer der Operation über eine Stunde.

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Totalexstirpation p. Laparotomiam	1.15	37,1 °	36,9 °	0,2 °
Colporrhaphia Alex. Ad. Tubensteril. Laparot.	1.35	37,4 °	37,2 °	0,2 °
Ovarialkystom	1.45	37,8 °	38,0 °	+0,2 °
Totalexstirpation p. Laparotomiam	1.45	37,4 °	36,6 °	0,8 °
Totalexstirpation p. Laparotomiam	2.10	36,9 °	36,7 °	0,2 °
Totalexstirpation n. Mackenrodt	2.20	37,4 °	37,5 °	+0,1 °

Stellt man nach dieser Tabelle die durchschnittliche Abkühlung im Rahmen der einzelnen Gruppen zusammen, so ergiebt sich folgendes. Es beträgt die durchschnittliche Abkühlung bei einer Dauer der Operation

bis 15 Minuten 0,3 °
von 15—30 „ 0,6 °
von 30—45 „ 0,6 °
von 45—60 „ 0,3 °
über eine Stunde 0,2 °

Daraus ergiebt sich, dass unter dem Einfluss des geheizten Operationstisches erst nach $^1/_2$ Stunde der Temperaturabfall sistiert, dass dann aber nach etwa 45 Minuten die Temperatur wieder zu steigen beginnt derart, dass sogar der Anfangswert ante operationem noch übertroffen werden kann.

In dem Sinne sprechen auch Messungen, die gemacht wurden, als einmal nur 7 von den 16 Lampen brannten.

Da ergab sich:

Art der Operation	Dauer	Temp. vorher	Temp. nachher	Temp.-Abfall
Vaginaefixatio	0.20	37,3 °	35,7 °	1,6 °
Colporrhaphia Alex. Adams	1.0	36,9 °	36,3 °	0,6 °
Hernia lineae albae	1.30	37,4 °	36,8 °	0,6 °
Laparot. Adhaesionslösung Append. exstirp.	1.40	37,3 °	36,5 °	0,8 °
Kystektomia	2.0	37,6 °	37,1 °	0,5 °

somit für die 4 Operationen von einstündiger und längerer Dauer eine durchschnittliche Abkühlung von 0,6 ° gegen 0,2 ° bei voller Funktion des Tisches. Für den abnormen Temperaturabfall bei der Vaginaefixatio konnte weder in der Narkose noch sonst wie eine Erklärung gefunden werden.

Mit den angegebenen Resultaten stimmen nun auch die Vergleichsmessungen an laparotomierten Kaninchen überein. Solche Messungen sind schon von Krönig[1]) angestellt worden, und ich will über deren Ergebnisse hier kurz referieren.

Krönig öffnete 2 Kaninchen in Aethernarkose die Bauchdecken auf eine Strecke von 11 cm, ohne indess zu eventrieren. Das eine Tier wurde so bei einer Zimmertemperatur von 15 ° C. während einer Zeit von 46 Minuten beobachtet, wobei sich ein ziemlich gleichmässiges Absinken der Temperatur von 39,4 ° bis auf 37,0 ° zeigte, das andere Tier wurde sofort auf den geheizten Operationstisch unter eine Decke gebracht. Die Messung der Analtemperatur des Kaninchens und der Lufttemperatur unter der Decke ergab folgende Werte:

1) Krönig, Archiv für Gynäkologie, Bd. 72.

6.49	Uhr	Temp. d. Kaninchens		40,1 °	Temp. unt. d. Decke				32 °
6.51	„	„	„	„	40,1 °	„	„	„	„	32 °
6,53	„	„	„	„	40,1 °	„	„	„	„	32 °
6.56	„	„	„	„	40 °	„	„	„	„	32 °

Das zuletzt beobachtete Absinken der Temperatur war Veranlassung, noch eine zweite Decke über das Kaninchen zu spannen. Die weiteren Messungen ergaben nun:

6.59	Uhr	Temp. d. Kaninchens		40,1 °	Temp. unt. d. Decke				34 °
7.1	„	„	„	„	40,1 °	„	„	„	„	
7.3	„	„	„	„	40,1 °	„	„	„	„	
7.9	„	„	„	„	40,0 °	„	„	„	„	
7.14	„	„	„	„	39,9 °	„	„	„	„	38 °
7.24	„	„	„	„	40,03 °	„	„	„	„	38 °
7.29	„	„	„	„	39,5 °	„	„	„	„	
7.35	„	„	„	„	40,2 °	„	„	„	„	38°
7.48	„	„	„	„	40,2 °	„	„	„	„	34 °

Es gelang also, die Temperatur des Kaninchens nicht nur auf der anfänglichen Höhe zu halten, sondern schliesslich sogar eine geringe Zunahme der Körperwärme zu erzielen, ganz wie das in einzelnen Fällen auch bei Operationen am Menschen möglich war. Dass auch nach Beendigung der Narkose und Schluss der Bauchnaht das Tier bei Zimmertemperatur seine Eigenwärme festhalten konnte, zeigt die Tatsache, dass noch 8.1 Uhr bei dem Kaninchen eine Temperatur von 40,2 ° festgestellt wurde. Auch das entspricht den Befunden, die ich, wie früher erwähnt, beim Menschen erheben konnte.

Eigene Versuche konnte ich leider nur ein einziges Mal anstellen. Ihre Resultate stimmen nicht ganz mit den vorhin erwähnten überein, doch glaube ich, dass als Grund dafür die Verschiedenheit der Versuchsanordnung gelten darf.

Auch ich nahm zwei möglichst gleich grosse Kaninchen, eröffnete ihnen in Aethernarkose das Abdomen auf eine Strecke von 11 cm, ohne zu eventrieren, und stellte das eine auf offenem Tisch bei einer Zimmertemperatur von 19 ⁰ C. auf. Das andere kam auf den Operationstisch, darüber wurde, durch ein leichtes Gestell getragen, eine grosse Decke gebreitet und von jetzt ab ein Thermometer abwechselnd dem einen und dem andern Tier je 5 Minuten lang bis zur Marke 35 in den Anus geschoben, während gleichzeitig das Ansteigen der Temperatur unter der Decke des geheizten Tisches durch ein Zimmerthermometer gemessen wurde, welches an dem erwähnten Gestell aufgehängt war. Die so gewonnenen Resultate giebt die folgende Tabelle wieder.

Messung auf nicht geheiztem Tisch.

9.40	Uhr	Temp.	d.	Kaninchens	39,0 ⁰	Aussen-Temp.	19 ⁰
9.50	„	„	„	„	38,8 ⁰	„	„
10.00	„	„	„	„	38,4 ⁰	„	„
10.10	„	„	„	„	37,7 ⁰	„	„
10.20	„	„	„	„	37,3 ⁰	„	„
10.30	„	„	„	„	37,0 ⁰	„	„
10.40	„	„	„	„	36,8 ⁰	„	„

Messung auf geheiztem Tisch.

9.45	Uhr	Temp.	d.	Kaninchens	39,2 ⁰	Tmp.	unt.	d.	Decke	19 ⁰
9.55	„	„	„	„	38,9 ⁰	„	„	„	„	
10.05	„	„	„	„	38,8 ⁰	„	„	„	„	26 ⁰
10.15	„	„	„	„	38,7 ⁰	„	„	„	„	
10.25	„	„	„	„	38,7 ⁰	„	„	„	„	29 ⁰
10.35	„	„	„	„	38,7 ⁰	„	„	„	„	31 ⁰
10.45	„	„	„	„	38,7 ⁰	„	„	„	„	31 ⁰

Der Unterschied ist ein eklatanter. Im ersten Fall ein Absinken der Temperatur um 2,2 ⁰, im zweiten Fall nur um 0,5 ⁰. Das erste Resultat deckt sich vollkommen mit dem von Krönig gewonnenen, das zweite weicht nicht unbeträchtlich davon ab. Zunächst ist es mir nicht wie Krönig gelungen, von vornherein die Temperatur des Kaninchens konstant zu erhalten. Das liegt an der Versuchsanordnung. Ich begann mit einer Temperatur von 19 ⁰ C., brachte also erst allmählich, wie bei den Operationen am Menschen, die Wirkung der strahlenden Wärme zur Entwickelung. Da musste natürlich der Temperaturabfall anfangs bei beiden Tieren fast der gleiche sein. Dann bleibt die Temperatur beim erwärmten Tier zurück und erreicht, ganz wie bei den Messungen am Menschen, nach einer halben Stunde ihren grössten Tiefstand. Wenn es mir weiterhin nicht gelungen ist, die Temperatur wieder in die Höhe zu treiben, so liegt das an einer nicht genügenden Bedeckung des Tieres und dem wiederholten Lüften, wie es durch die Messung nötig wurde. Darüber giebt ja auch die Temperatur unter der Decke deutlich Auskunft. Sie ist über 31 ⁰

nicht gestiegen, während Krönig von Anfang an 32°, während 20 Minuten sogar 38° unter der Decke hatte. Das es ein Leichtes ist, die Temperatur zu dieser Höhe zu treiben, davon habe ich mich selbst überzeugt, indem ich einmal den Tisch eine Stunde lang heizte und dabei den Anstieg eines unter der Decke aufgestellten Thermometers beobachtete. Von 5 zu 5 Minuten stieg die Temperatur unter der Decke von 26° zu 27°, 28°, 30°, 30½°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 36° bis zu 37°.

Ueberblicken wir nun im Ganzen die Ergebnisse der Messungen. Sie zeigen, dass bei langdauernden Operationen auf ungeheiztem Tisch die Abkühlung der Patienten eine sehr beträchtliche ist — bei Operationen von mehr als einstündiger Dauer im Mittel 0,8° — und dass diese Abkühlung durch den von Krönig angegebenen heizbaren Tisch wesentlich verringert, bei langdauernden Operationen sogar bis auf 0° reduziert werden kann, wenn nur die Bedeckung der Patientin mit genügender Sorgfalt ausgeführt wird, sodass sie wirklich in einem Heissluftbad sich befindet. Verbrennungen sind völlig ausgeschlossen, denn bei keiner der Messungen konnten mehr als 38° konstatiert werden. Heisse Luft wird aber bekanntlich in noch viel höheren Graden von unserer Haut schadlos ertragen. Bei kurzen Operationen ist das Ergebnis ein weniger günstiges. Ich konnte im Tierversuch erst nach 20 Minuten den Einfluss der Heizung feststellen, aber kurzdauernde Abkühlung ist ja auch zweifellos von viel weniger schädlichem Einfluss.

Eine Differenz der Abkühlung je nach Art der Operation konnte bei dem kleinen Material nicht festgestellt werden.

Ich glaube überhaupt, dass auch durch eine grosse Statistik ein solcher Unterschied nicht festgestellt werden kann. Die Zahl der in Betracht kommenden Faktoren ist zu gross und zu variabel. Aber, so sollte man meinen, eine Trennung der Operationen mit und ohne Eröffnung des Bauchfells müsste doch wenigstens möglich sein. Ich bezweifle auch dieses. Speziell in der Gynäkologie bietet die Laparotomie gegenüber den vaginalen Operationen den grossen Vorteil, dass die Bedeckung der Patientin eine besser abschliessende sein kann. Die Därme brauchen fast nie aus der Wunde hervorgeholt zu werden — ich habe unter meinen Fällen keine einzige Eventration — sind obendrein meist durch grosse Tupfer geschützt. So gleichen sich die Verhältnisse aus. Bei meinen Messungen zeigen sogar die vaginalen Operationen durchweg einen grösseren Temperaturabfall als die abdominellen. Zum Vergleich kommen nur die Operationen von 30—45 und 45—60 Minuten Dauer in Betracht, da unterhalb keine Laparotomien, oberhalb keine vaginalen Operationen mehr aufgezählt sind. Bei einer Dauer der Operation von 30—45 Minuten haben die abdominellen einen Wärmeverlust von durchschnittlich 0,45 °, die vaginalen von 0,8 °. Bei einer Dauer der Operation von 45—60 Minuten lauten die entsprechenden Zahlen für die Laparotomien 0,15 °, für die vaginalen Operationen 0,6 °. Freilich ist das zu Grunde liegende Material so klein, dass diese Resultate kaum Anspruch auf Beachtung erheben können.

Ich komme zum Schluss und damit zum Ausgang unserer Betrachtung zurück. Zweifellos hat sich ergeben,

dass die Abkühlung als ein zur Pneumonie disponierendes Moment gelten muss und dass diese Gefahr durch heizbare Operationstische wesentlich gemindert, die Prognose der Operation also um ebensoviel gebessert werden kann.

Verschwinden werden die postoperativen Pneumonien natürlich auch jetzt noch nicht, denn für ihre Entstehung kommen ausser der Abkühlung eben noch eine Reihe anderer Faktoren in Betracht, die sich nicht immer werden ausschalten lassen. Als solche wurden von Gärtner[1]) und Lubarsch[2]) die allgemeine Anämie, von Charrin und Roger[3]) die Ermüdung erkannt. Auch die Narkose muss als prädisponierendes Moment gelten, das ist von Klein und Coxwell[4]) experimentell erwiesen und von Mikulicz[5]) auf dem Chirurgen-Kongress vom Jahre 1901 auf's Neue betont worden. Dass die Aspiration erbrochener Massen zu Pneumonien und zwar meist mit tödlichem Ausgang führt, ist genugsam bekannt. Als seltenere Ursache mag auch die Embolie bei septischen Prozessen hier Erwähnung finden. Speziell bei Laparotomien muss ferner einem Umstand hohe Bedeutung beigemessen werden, auf den Czerny zuerst aufmerksam gemacht hat, es ist die durch Schmerz bedingte Behinderung der Respiration und Expektoration. Ob dieses Moment bei den kostal atmenden Frauen weniger in Be-

---

1) Gärtner, Das Wesen der Prädisposition. Zieglers Beiträge, Bd. IV, 1890.

2) Lubarsch, Infektionswege und Krankheitsdisposition, Wien 1896.

3) Charrin und Roger, Sem. mèdic. 1890, No. 4.

4) Klein und Coxwell, Zentralbl. für Bakteriol., Bd. XI.

5) Mikulicz, Chirurgen-Kongress 1901.

tracht kommt als bei Männern, bleibe dahingestellt. Sehr wichtig ist endlich das Alter der Patienten. Henle[1]) macht darüber interessante, statistische Angaben. Es kommen danach auf 100 Laparotomien bei 11—20jährigen 3,4 Pneumonien, bei 21—30jährigen 5,5, bei 31—40jährigen 8, bei 41—50jährigen 10, bei 51—60jährigen 13, bei 61—70jährigen 15 und bei mehr als 70jährigen 27 Pneumonien. Das hängt, wie Henle selbst angiebt, auf's Engste zusammen mit dem Vorhandensein chronischer Katarrhe. Und die Katarrhe? — hier schliesst sich der Kreis — die kommen eben wieder von der Erkältung. So begegnet uns der alte Feind, den wir soeben aus den Operationssälen vertrieben haben, draussen wieder. Wie sollen wir seiner Herr werden?

Ich glaube, da giebt es keine trefflichere Schutzwaffe als die, auf welche Ruhemann[2]) hingewiesen hat. Er konnte zeigen, dass die Häufigkeit der Erkältungskrankheiten in umgekehrtem Verhältnis steht zur Zahl der Sonnenstunden in den einzelnen Jahreszeiten. Licht heisst also die mächtige Schutzwaffe. Licht sollen wir suchen draussen im Freien, Licht soll auch dringen in unsere Wohnräume und Krankenhäuser. Hoc signo vincemus!

---

6) Henle, Chirurgen-Kongress 1901.

7) Ruhemann, Ist Erkältung eine Krankheitsursache und inwiefern? Leipzig 1898, G. Thieme.

Lebenslauf.

Ich, Hugo Ernst Daniel Stoll, wurde als Sohn des evangelischen Pfarrers Hugo Stoll und seiner Ehefrau Elise geb. Müller am 25. Februar 1879 zu Gierstedt bei Gotha geboren. Ich absolvierte das Gymnasium zu Gotha und bezog Ostern 1899 die Universität München als Student der Medizin. Nach einem Jahr siedelte ich nach Jena über und bestand hier Ostern 1901 die ärztliche Vorprüfung. Darnach genügte ich vom 1. April bis 1. Oktober 1901 meiner Dienstpflicht in Heidelberg, ging von hier wieder ein Jahr nach Jena, dann ein Jahr nach Berlin und kehrte im Oktober 1903 schliesslich nach Jena zurück. Am 18. Juli 1904 beendete ich hier die ärztliche Staatsprüfung.

Meine Lehrer waren: Rückert, Hertwig; Fürbringer, Biedermann, Verworn, Knorr, Winkelmann, Haeckel, Stahl; König, Kraus, Gusserow, Olshausen, Lesser, Lexer, Lewin; W. Müller, Stintzing, Matthes, Grober, Riedel, Grohé †, Krönig, Wagenmann, Binswanger, Gärtner, Kionka.

Ihnen allen spreche ich hier meinen aufrichtigsten Dank aus.